



משרד החינוך
המינהל למדע וטכנולוגיה

תכנית לימודים במקצוע

ניהול מערכות ייצור

ניהול הייצור ג'

(ניהול הייצור)

מהדורת מעודכנת לשנה"ל תשע"ד	רמת לימוד יח"ל: 2	סמל המקצוע: 18.10
--------------------------------	----------------------	----------------------

ועדת ההיגוי

פרופ' אהוד מניפז	יו"ר הוועדה	פרופ' מן המניין להנדסת תעשיה וניהול, יו"ר מייסד, מרכז עירא לעסקים, טכנולוגיה וחברה, מופקד הקתדרה על שם סול ואייב קרוק לניהול יזמות, אוניברסיטת בן גוריון
ד"ר מגדה גרוס	מרכזת הוועדה	מרכזת הוועדה. ממונה מגמות (ניהול מערכות חברה ותעשייה) ומפמ"ר מגמות תעשייה וניהול וניהול עסקי, משרד החינוך, מינהל מדע וטכנולוגיה
פרופ' יששכר גלעד	חבר	פרופ' מן המניין בפקולטה להנדסת תעשיה וניהול בטכניון – מכון טכנולוגי לישראל, מומחה בעל שם עולמי התחום מדידת העבודה וארגונומיה
ד"ר סיגל קורדובה	חבר	חברת סגל בפקולטה לניהול טכנולוגיה במכון הטכנולוגי חולון
ספז ניסים	חבר	מדריך ארצי בתחום הנדסת תעשיה וניהול
סמדר ריינר	חבר	מרכזת מגמת תעשייה וניהול באורט קריית ביאליק

שלמה ארליך - עריכה קוריקולרית

© כל הזכויות שמורות

משרד החינוך

2013

ניהול מערכות ייצור

תוכן העניינים

עמוד

2 התפיסה הרעיונית של התכנית
3 מטרות כלליות
4 מטרות אופרטיביות
5 דרכי הוראה / למידה מומלצות
6 ראשי פרקים
7 פרוט נושאי הלימוד
14 מושגים מרכזיים
27 ביבליוגרפיה מומלצת

ניהול מערכות ייצור

התפיסה הרעיונית של התכנית

האתגר, הניצב לפני החברה המודרנית בעת תכנון ארגונים ומפעלים ובתהליך הפעלתם, הוא יצירת השילוב המתאים ביותר בין הטכנולוגיה העומדת לרשותנו ובין העובדים המפעילים אותה. הבנת האפשרויות והמגבלות הגלומות במשאבי הארגון היא נקודת מפתח ליצירת השילוב האופטימלי בין האדם ובין הטכנולוגיה. שילוב זה הוא תנאי הכרחי לניהול נכון של מערכות ייצור.

התפתחותן האינטנסיבית של מערכות המידע ומערכות התקשורת יוצרות פוטנציאל לשינויים מהותיים בעיצוב תהליכים עסקיים, תהליכי ייצור, תהליכי קבלת החלטות וכמובן באסטרטגיה הכללית של הארגון, המכתיבה את אסטרטגיית תת המערכות ויעדיהן.

המקצוע **ניהול מערכות ייצור** מהווה נגזרת של ניהול התפעול. **ניהול התפעול** עוסק בתכנון ובקרה של הפעילויות והתהליכים הדרושים לשם המרה של **תשומות לתפוקות** בדרך המיטבית. ניהול התפעול - Operations Management, מייצג תפיסה רחבה החובקת בתוכה מפעלי ייצור וארגוני שירות, כאחד, מתוך ראייה שאותם הנושאים שהעסיקו בעבר מפעלים תעשייתיים בלבד, מעסיקים כיום גם ארגוני שירות כגון בנקים, חברות ביטוח, מוסדות חינוך וכיוצא באלה. בתוכנית זו הושם דגש על התאמת תוכנית הלימוד בניהול פרויקטים על פי מתודולוגיית ה PMI כפי שמפורסמת ב PMBOK שהינו בסיס הידע בניהול פרויקטים ובכך מתאפשר לבוגרי המגמה לגשת ולהיבחן בחינות ההסמכה של ה PMI כגון CAPM ו PMP

במקצוע **ניהול מערכות ייצור** ניתן דגש לניהולן של **מערכות יצרניות** המושתתות על תהליכים שבהם **אנשים, הון, טכנולוגיה, ידע, ציוד וחומרים**, משתלבים כדי לספק **מוצרים ו/או שירותים**.

הנושאים העיקריים הנכללים במקצוע זה הם:

חיזוי, תכנון המוצר והייצור, תכנון קיבולת, תכנון כוח אדם, תזמון פעולות ומשאבים, שיפור ביצועים, ניהול חומרים ומלאי וניהול פרויקטים.

נושאים אלו מייצגים את תחומי התכנון, הניהול, הבקרה ושיפור הביצועים הנדרשים לניהולן של מערכות ייצור.

מטרות כלליות

1. הקניית מושגים בסיסיים הדרושים להכרה ולהבנה של מהות התעשייה, יעדיה ומנגנוני פעולתה
2. הקניית כלים כמותיים וטכניקות ניהוליות לקבלת החלטות נכונות בתחום ניהול מערכות ייצור
3. הגברת מודעות התלמידים לצורך בחיפוש פתרונות אופטימליים לבעיות בניהול הייצור
4. הכרת מאפייניו של תהליך ייצור כתהליך המרה של תשומות לתפוקות
5. העמקת הבנתו של הלומד באשר לתהליכים, עקרונות של תכנון, ביצוע, פיקוח ובקרה בארגונים תעשייתיים ובארגוני שירות
6. הבנת חשיבותה של הקצאת משאבים אופטימלית לתהליכי הארגון והדרכים לביצועה
7. הכרת הצורך בביצוע תחזיות לצורך תכנון אפקטיבי של פעילויות הארגון וצמצום רמת אי הוודאות
8. הדגשת חשיבותה של מדיניות ניהול מלאי אופטימלית, כתנאי לניהול אפקטיבי של תהליכי הארגון
9. הקניית כלים בסיסיים לבחינת כדאיותם הכלכלית של תהליכי תפעול וייצור
10. הקניית ידע בניהול פרויקטים על פי מתודולוגיית ה PMI המופיע ב PMBOK שהינו בסיס הידע העולמי בתחום ניהול פרויקטים והמקנה לתלמידים את האפשרות להיבחן בבחינות ההסמכה CAPM ו PMP של ה PMI
11. הקניית כלים וטכניקות לשליטה ובקרה על פרויקטים במונחי זמן, עלות והקצאת משאבים
12. הקניית מיומנויות וכלים לצורך בחינת כדאיותם של פרויקטים, תוך ניתוח סדרי עדיפויות בהקצאת משאבים מן ההיבט הכלכלי, ההנדסי והאנושי

מטרות אופרטיביות:

עם סיום לימודיו, התלמיד:

1. יסביר את הקשר שבין ניהול הייצור ואסטרטגיית התפעול של הארגון.
2. יפרט תחומי החלטות בניהול הייצור.
3. יתאר את שיטות הייצור השונות ומאפייניהן.
4. יציג את ההבדלים שבין מערכי הייצור השונים.
5. יסביר את הצורך בביצוע תחזיות לצורך תכנון אפקטיבי של פעילויות הארגון.
6. יסביר את התהליך החישובי הנדרש לביצוע תחזית על פי השיטות הנלמדות.
7. יחשב את כמות גורמי הייצור האופטימלית (תכנון קיבולת) הנדרשת לצורך השגת תפוקה מוגדרת בתהליך נתון.
8. יזהה את "משאב האילוץ" ("צוואר הבקבוק") ויפרט את הדרכים לשחרור האילוץ ולהגדלת הקיבולת.
9. יסביר את הקריטריונים וכללי ההעדפה המקובלים בזימון.
10. יציג את דרך השימוש בטכניקות הזימון השונות על פי סוג התהליך ואופיו.
11. יסביר את דרך הפעלתם של כלים לשליטה ובקרה על פרויקטים במונחי זמן, עלות ומשאבים. (בניית רשת פרט, זיהוי נתיב קריטי, פרט עלות, פרט משאבים).
12. יתאר את השיטות לאיזון קווי ייצור ויפרט את שלביהן השונים.
13. יפרט את שיקולי עלות / תועלת בהחזקת מלאי.
14. יציג את המודלים השונים לניהול מלאי.
15. יציג את דרך חישובם של פרמטרים בניהול מלאי: גודל הזמנה אופטימלי, גודל מלאי בטחון, נקודת הזמנה.
16. יתאר את מבנה עלות המלאי ויבצע את שלבי החישוב הנדרשים לצורך הערכת עלות ניהול המלאי (תוך התייחסות למצבים אפשריים של "הנחה לכמויות").
17. יהיה התלמיד מוכן לקראת בחינת ההסמכה ל CAPM בניהול פרויקטים

דרכי הוראה / למידה מומלצות

על הוראת המקצוע להיות גמישה ולעשות שימוש במגוון שיטות הוראה ועזרי הוראה. יש לשלב דרכי הוראה קונבנציונאליות וחלופות ייחודיות התורמות להגברת המוטיבציה של תהליך הלמידה. במקצוע זה מומלץ לשים דגש על **ניתוח אירועים וסיורים בתעשייה** אשר חשיבותם והדגשיהם יתוארו להלן:

1. ניתוח אירועים

ניתוח אירועים בתעשייה הוא אחת הדרכים להטמעת החומר התיאורטי שנלמד בשיעורים העיוניים. השימוש בטכניקה זו מעודד חשיבה יוצרת אצל התלמיד ומגרה את רעיונותיו ומחשבותיו. בעת ניתוח האירוע אפשר להציג את הקשר שבין מגוון מקצועות הלימוד של המגמה (כגון: כלכלה, מינהל, הנדסת ייצור, תפ"י וכדומה), לבין אירועים מחיי היום יום.

את האירוע, שידון בשיעור, מומלץ אפוא לתת להכנה בבית, ובכיתה לעורר דיון על פי מטרות מוגדות.

2. סיורים בתעשייה

עריכת סיורים בתעשייה היא חלק מתהליך ההוראה / למידה. מטרת הסיורים לחשוף את התלמיד למפעלי תעשייה ולארגוני שירות ולאפשר לו לצפות בתהליכים המתקיימים בהם בתחומי התכנון, הייצור, הבקרה וכיוצא באלה. בסיורים - מומלץ להתמקד בהיבטים של: תהליכי ייצור, שילוב אדם-מכונה, זמני הפעלה, איכות המוצר, בטיחות, רכש ואספקה, מלאי והטיפול בו, שיטות אחסון ושיווק, שירות ללקוחות, עבודת צוות, הכשרה והדרכה של עובדים, רווחת עובדים.

בתום כל סיור, יגיש התלמיד דו"ח על הסיור. מומלץ לקיים בכיתה דיון שבו ישולבו דוגמאות מעבודות התלמידים.

3. **מרצים אורחים מתחום ניהול הייצור והתפעול (מנהלי תפעול, מנהלי מחלקות תפ"י, יועצים ארגוניים, אנשי תעשייה וניהול ועוד) בנושאים הקשורים לניהול מערכות ייצור.**

נושאי הלימוד בניהול מערכות ייצור

מס' שעות מומלצות	נושאי הלימוד	
4	ניהול מערכות ייצור	1
8	תהליכי ייצור	2
20	תחזיות	3
12	קיבולת הייצור	4
18	העמסה וזימון	5
48	ניהול פרויקטים	6
12	איזון מערכי ייצור	7
12	מודל נקודת איזון וניתוח כלכלי של היקף הייצור	8
24	ניהול מלאי	9
24	תכנון דרישות חומרים MRP	10
8	עקרונות לניהול מלאי על פי גישת JIT	11
20	ניתוח אירועים בתעשייה	12
210	סה"כ	

ניהול מערכות ייצור

שעות מומלצות	פרוט נושאי הלימוד:
4	1. ניהול מערכות ייצור
	1.1 מהות ניהול התפעול
	1.2 התפעול כתהליך המרה
	1.2.1 תפוקות
	1.2.2 תשומות (מודל חמשת ה-Mים)
	1.2.3 תהליך ההמרה
	1.3 ניהול הייצור ואסטרטגיית התפעול של הארגון
	1.4 תהליך הייצור כתהליך המרה
	1.5 תשומות ותפוקות בתהליך הייצור
	1.6 תחומי החלטות בניהול הייצור
8	2. תהליכי הייצור
	2.1 שיטות ייצור ומאפייניהן: ייצור רציף, ייצור המוני, ייצור סדרתי, ייצור פרויקטלי
	2.2 תהליכי ייצור: מפעלי תהליך ומפעלי הרכבה
	2.3 מערכי ייצור ומאפייניהם: מערך לפי מוצר, מערך לפי התמחות (פונקציונלי), מערך לפי מוצר עומד (קבוע), מערך תאי ייצור
20	3. שיטות חיזוי
	3.1 ההבדל בין חיזוי לבין ניבוי
	3.2 שיטות חיזוי סובייקטיביות
	3.2.1 סקר שוק
	3.2.2 שיטת דלפי
	3.2.3 הערכת מומחים
	3.3 שיטות חיזוי אובייקטיביות

שעות מומלצות

פרוט נושאי הלימוד:

- 3.3.1 ממוצע נע פשוט
- 3.3.2 ממוצע נע משוקלל
- 3.3.3 החלקה אקספוננציאלית פשוטה
- 3.3.4 חיזוי בשיטת הרגרסיה הלינארית
- 3.3.5 מקדם העונתיות
- 3.4 חיזוי כולל עונתיות**
- 3.4.1 חישוב מקדם עונתיות
- 3.4.2 יישום חיזוי כולל עונתיות
- 3.5 מדדים להשוואה בין מודלים לחיזוי**
- 3.5.1 MAD ממוצע הערך המוחלט של הסטיות
- 3.5.2 MSE ממוצע סכום ריבועי הסטיות
- 3.5.3 MRD ממוצע סטיות יחסיות
- 3.3.4 STD סטיית תקן
- 4. תכנון קיבולת הייצור**
- 4.1 קיבולת ייצור**
- 4.1.1 חישוב קיבולת ייצור לעובד/צוות עובדים
- 4.1.2 חישוב קיבולת ייצור לתחנת עבודה הכוללת מכונה
- 4.2 הקצאה אופטימלית של משאבים כתנאי למימוש תפוקה רצויה**
- 4.3 חישוב כמות גורמי הייצור האופטימלית**
(מספר עובדים, מספר מכונות, מספר משמרות, מספר שעות נוספות)
- 4.4 משאב האילוץ ("צוואר הבקבוק") והשפעתו על קיבולת הייצור**
- 4.5 דרכים לשחרור משאב האילוץ והגדלת הקיבולת ע"י משאבים פנים וחץ ארגוניים**

12

18 העמסה וזימון 5.5

- 5.1 מושגי יסוד: העמסה, זימון, סידור, ניתוב
- 5.2 תרשימי גאנט ודרך בנייתם
- 5.3 קריטריונים וכללי העדפה מקובלים בזימון
(FIFO, SOT, SPT, EDD)
- 5.4 זימון n עבודות בלתי תלויות במכונה בודדת,
- 5.5 זימון n עבודות בלתי תלויות על 2 מכונות טוריות -
כלל ג'ונסון
 - 5.5.1 הנחות המודל
 - 5.5.2 חישוב החסם התחתון ופתרון המודל
- 5.6 זימון n עבודות בלתי תלויות על שלוש מכונות- כלל ג'ונסון
מורחב
- 5.7 זימון n עבודות על 2 מכונות- סדר עיבוד משתנה
מודל ג'קסון
 - 5.7.1 הנחת המודל
 - 5.7.2 שלבי פתרון המודל

48 ניהול פרויקטים 6

- 6.1 מאפייני פרויקט וניהול פרויקטים
- 6.2 מחזור החיים של פרויקט וארגונו
- 6.3 תהליכי ניהול פרויקט
 - 6.3.1 תהליכי ייזום
 - 6.3.2 תהליכי תכנון
 - 6.3.3 תהליכי ביצוע
 - 6.3.4 תהליכי מעקב בקרה
 - 6.3.5 תהליכי סגירה
- 6.4 ניהול אינטגרציה בפרויקט

- 6.5 ניהול תכולת הפרויקט**
 - 6.5.1 איסוף דרישות
 - 6.5.2 הגדרת תכולה
 - 6.5.3 יצירת מבנה תכולת העבודה – WBS
 - 6.5.4 תיקוף ובקרת תכולה

- 6.6 ניהול זמן בפרויקט**
 - 6.6.1 הגדרת פעילויות
 - 6.6.2 קביעת סדר הביצוע - תרשים PERT
 - 6.6.3 אמידת משאבים
 - 6.6.4 קביעת משכי הפעילויות
 - 6.6.5 פיתוח לוח זמנים - תרשים GANT
 - 6.6.6 בקרת לוח זמנים

- 6.7 ניהול עלויות בפרויקט**
 - 6.7.1 אמידת עלויות
 - 6.7.2 קביעת תקציב
 - 6.7.3 בקרת עלויות

- 6.8 ניהול האיכות בפרויקט**
 - 6.8.1 תכנון איכות
 - 6.8.2 ביצוע אבטחת איכות
 - 6.8.3 בקרת איכות

- 6.9 ניהול משאבי אנוש בפרויקט**
 - 6.9.1 גיוס צוות הפרויקט
 - 6.9.2 פיתוח צוות הפרויקט
 - 6.9.3 ניהול צוות הפרויקט

- 6.10 ניהול התקשורת בפרויקט**

- 6.11 ניהול בעלי עניין**
 - 6.11.1 זיהוי בעלי עניין
 - 6.11.2 ניהול מעורבות בעלי עניין

	6.12	ניהול סיכונים בפרויקט	
	6.12.1	תכנון ניהול סיכונים	
	6.12.2	זיהוי סיכונים	
	6.12.3	ניתוח סיכונים	
	6.12.4	מענה לסיכונים	
	6.12.5	בקה ומעקב אחר סיכונים	
	6.13	ניהול רכש בפרויקט	
	6.13.1	תכנון רכש	
	6.13.2	ביצוע רכש	
	6.13.3	בקרת רכש	
	6.14	אתיקה בניהול פרויקטים	
12		איזון מערכי ייצור	.7
	7.1	איזון קווי ייצור - מטרות ומגבלות	
	7.2	הצגה גרפית של קווי ייצור	
	7.3	קצב תפוקת הקו וזיהוי "צוואר הבקבוק"	
	7.4	זמן מחזור אידיאלי ומקסימלי	
	7.5	שיטות לאיזון קווי ייצור:	
	7.5.1	איזון עומס תוך התחשבות במקצועיות הדרושה	
	7.5.2	איזון קצב הייצור אדם מכונה	
	7.5.3	פעולות המבוצעות בטור ובמקביל	
12		מודל נקודת איזון וניתוח כלכלי של היקף הייצור	8
	8.1	סוגי עלויות	
	8.1.1	עלויות משתנות	
	8.1.2	עלויות קבועות	
	8.2	מודל נקודת איזון	
	8.2.1	פונקציית העלויות	
	8.2.2	פונקציית ההכנסות	
	8.2.3	פונקציית הרווח	

8.3	שימוש במודל נקודת איזון לצורך בחינת חלופות בייצור (תהליכים אלטרנטיביים, ייצור עצמי לעומת רכישה, כדאיות השימוש ב-Outsourcing - מיקור חוץ לעומת ייצור עצמי)
9	ניהול מלאי
24	
9.1	שיקולים בעד ונגד אחזקת מלאי
9.2	שיקולים בעד ונגד אחזקת מלאי
9.2.1	מלאי מוצרים מוגמרים
9.2.2	מלאי חומרי גלם
9.2.3	מלאי מוצרים בתהליך
9.3	מדיניות ייצור למלאי מול ייצור לפי הזמנה
9.4	מטרות הבקרה של המלאי
9.5	ניהול מלאי - שיקולי עלות / תועלת
9.6	מבנה עלות המלאי
9.6.1	עלות רכש או ייצור
9.6.2	עלות הזמנה/הכנת סדרה
9.6.3	עלות החזקת המלאי (ריבית על הון מושקע, עלות אחסנה, קלקול והתיישנות, עלות חוסר)
9.7	מודל שיני משור EOQ - מודל דטרמיניסטי (חישוב גודל הזמנה אופטימלי Q_{opt} , מלאי בטחון, נקודת הזמנה, חישוב העלות הכוללת
9.8	הנחה לכמויות - עלות ניהול המלאי כפונקציה של הכמות המוזמנת
9.9	ניתוח פארטו A,B,C לסיווג פריטים במלאי וקביעת מדיניות מלאי לכל קבוצה
10	תכנון דרישות חומרים ודרישות ארגוניות (Material Requirement Planning)
24	
10.1	עץ המוצר
11.1.1	בניית עץ מוצר
11.1.2	שימושי עץ מוצר בתכנון דרישת חומרים

	10.2	מערכת MRP	
	11.2.1	מאפיינים ומטרות	
	11.2.2	בניית מערכת MRP	
	10.3	קביעת גודל הזמנה והוצאת פקודות לרכש ולייצור	
	10.4	מערכות MRP _{II} - מאפיינים ומטרות	
	10.5	מערכות ERP - מאפיינים ומטרות	
8	11	ניהול מלאי על פי גישת JIT (Just In Time)	
	11.1	גישת המשיכה לעומת גישת הדחיפה	
	11.2	עקרונות יישום גישת JIT	
	11.3	שימוש בכרטיס קאנבאן (Kanban) להעברת חומרים ופיקוח על הייצור	
	11.4	יחסי ספק - לקוח בניהול רכש על פי JIT	
20	12	ניתוח אירועים בתעשייה	
	12.1	ניתוח אירועים אינטגרטיביים בתעשייה בעזרת שימוש בתוכנות מדף	
	12.2	ניתוח הפלטים	
210		סה"כ שעות	

* השעות המוקצבות לניתוח אירועים בתעשייה יש לשלב בתהליך הוראת/למידת הנושאים השונים ולא בהכרח כיחידה נפרדת.

מושגים מרכזיים בניהול מערכת ייצור

ההסבר	המושג		
בתכנון ובניהול פרויקטים סדרתיים : דגם של המוצר הסופי עליו נבחנים מידת ההצלחה של התכנון ועליו מבצעים את הניסיונות השונים. בהתאם לתוצאות מבצעים את השינויים הדרושים.	Prototype	אב טיפוס	.1
מצב שבו חלק מגורמי הייצור במשק או ביחידה היצרנית אינו מועסק.	Unemployment	אבטלה	.2
אבטלה הנוצרת בשל שינויים טכנולוגיים (הן של מכונות והן של תהליכים), הגורמים להחלפת עובדים או לביטול הצורך בהם.	Technological Unemployment	אבטלה טכנולוגית	.3
מצב שבו הקצאתם של גורמי הייצור בארגון (או בין ענפי הייצור השונים) אינה יעילה וכרוכה בבזבוז.	Hidden Unemployment	אבטלה סמויה	.4
פעולה מתמדת לשמירת מצבתם התקין של גורמי הייצור והציוד	Maintenance	אחזקה	.5
שמירה על מוצרים עד שיידרשו לשימוש או למכירה.	Storage	אחסון	.6
בתכנון תהליכי עבודה : פעולה שנועדה להבטיח כי בתהליך המתבצע ברציפות על ידי מספר תחנות עבודה, יהיה איזון ביכולת התפוקה של התחנות כדי להבטיח זרימה שוטפת של התהליך ומניעת צווארי בקבוק.	Process Balancing	איזון תהליך	.7
1. כלל התכונות המכשירות מוצר/שרות לשימוש מסוים. לאיכות יש בדרך כלל גם תקנים אובייקטיביים הנקבעים על ידי גורם מוסמך (כמו : מכון התקנים). 2. במוצר : עמידה בתקנים הגבוהים ביותר, היצמדות לדרישות, ביצוע כמצופה,	Quality	איכות	.8

מניעת בעיות או פגומים.			
כל גורם, תנאי או תכונה המצמצמים את כושר הפעולה של המערכת ומונעים ממנה השגת מלוא המטרות שנקבעו.	Constraint	אילוץ	9.
קביעת המטרות ארוכות הטווח של הפירמה, קביעת קווי הפעולה והקצאת משאבים להשגת מטרות אלה.	Strategy	אסטרטגיה	10.
תכנית פעולה הקובעת את יעדי הפירמה הכוללת את תפיסת עולמה העסקית, מטרות קיומה, דרכי הישרדותה ופיתוחה.	Business Strategy	אסטרטגיה עסקית	11.
בניהול התפעול: פעולה שנועדה להבטיח כי חומרים וחלקים דרושים לייצור, הנקנים ממקורות חיצוניים או מתקבלים מיחידות אחרות במפעל, יהיו זמינים כנדרש תוך התאמה למדיניות ניהול המלאי.	Supply	אספקה	12.
ארגון כלכלי שתפוקותיו הם מוצרים מוחשיים, המיועדים למכירה.	Products Organization	ארגון ייצור (יצרני)	13.
פילוסופיה ניהולית שמקורה ביפן, המכוונת לדרישות שוק הקונים המודרני. עוסקת "בחיסול הבזבז". J.I.T - ניתנת לניסוח באופן הבא: הכל בדיוק בזמן - הספק מביא חומרי גלם בזמן, היצרן מייצר רק את מה שהוא צריך בזמן קיומו של הצורך, מוצר עובר מתחנה לתחנה בתוככי המפעל רק בזמן שהוא דרוש, וכך הלאה. שיטת J.I.T מפתחת מצוינות על ידי שילוב כוח אדם, טכנולוגיה מתקדמת, טיפוח יחסים עם ספקים ועוד. התחומים העיקריים בהם היא מתמקדת הנם: איזון ניצולת המשאבים, שמירה על רמת תפוקה לאורך זמן, הקטנת מלאים ואיכות ללא פשרות.	J.I.T- Just In Time	"בדיוק בזמן" גישת J.I.T	14.

<p>1. מצב שבו גורמי ייצור ומקורות כלכליים מושבתים מסיבות שונות, שלא מתוך בחירה.</p> <p>2. אי היכולת להשיג את מרב התפוקה מתהליך מסוים.</p>	Waste	בזבוז	15
<p>1. תהליך מתמיד של מדידה / מעקב והשוואה של התרחשויות לעומת תקנים או ציפיות שנקבעו על סמך מדדים רלבנטיים - לשם הערכת השגיות המערכת וקידומה</p> <p>2. מדידה והשוואה של התקדמות בעבודה ביחס לתקנים ותכניות, מעקב אחר התקדמות זו ונקיטת פעולות הכוללת תיקון סטיות, הכוונה והפקת לקחים והנחיות לשינויים או שיפורים.</p>	Control	בקרה	16
<p>גודל ההזמנה אשר בו הסכום הכולל של הוצאות (הוצאות אחזקת מלאי + הוצאות ביצוע הזמנות) הינו אופטימלי.</p>	Q opt	גודל הזמנה אופטימלי	17
<p>שם כולל לגורמי תשומה המשתתפים בתהליך הייצור או השירות ומובילים לתפוקתם של סחורות ושירותים.</p>	Factors of Production	גורמי ייצור	18
<ul style="list-style-type: none"> ● בניהול פרויקטים- תרשימים המשמשים לתכנון ובקרת הביצוע של שלבי הפרויקט השונים. נותנים ביטוי גראפי ברור לגורם הזמן. ● בניהול התפעול- תרשים המתאר בצורה חזותית את תכנית העבודה ושיבוץ המשימות למשאבים המתאימים (תחנת עבודה, מכונות, עובדים), ביחס לציר הזמן. ● התרשים מציג את הביצוע המתוכנן ואת הביצוע בפועל בצורה הניתנת להשוואה ותוך יכולת להצביע על אי התאמות. 	Gent Chart	גנט (תרשים גנט)	19

20	המרה	Transformation	תהליך עיבוד של תשומות (חומרים, עובדים, מכונות) לצורך קבלת תפוקות (מוצרים ושירותים).
21	העמסה	Loading	הקצאת עבודה למפעיל או למכונה.
22	הקצאה אופטימלית	Optional Allocation	חלוקת משאבים כלכליים בצרופים היעילים ביותר.
23	הקצאת משאבים	Resources Allocation	חלוקת המקורות השונים (שכמותם מוגבלת) העומדים לרשות הארגון, בין הפונקציות השונות במטרה להשיג יעד מסוים.
24	זימון	Timing	לוח זמנים לביצוע פעילויות במשאבים שונים.
25	זמן מחזור	Cycle Time	פרק הזמן העובר בין ייצור יחידה i ליחידה $i+1$.
26	זמן מחזור אידיאלי		זמן מחזור המאפשר איזון עומס מכסימלי, עמידה בקצב ייצור נדרש ותפוקה מרבית של העובדים/תחנות.
27	זמן מחזור מכסימלי		זמן זה מבטא את קצב הייצור הנמוך ביותר האפשרי, כפוף לעמידה בתפוקה הנדרשת ליחידת זמן. חריגה מזמן מחזור מכסימלי משמעותה אי עמידה בתפוקה נדרשת ולכן בתהליך <u>איזון הקו</u> יש להקפיד שלא לחרוג ממנו.
28	חומרי גלם	Raw Materials	חלקים ורכיבים המשמשים מפעל יצרני בייצור המוצרים והשירותים שהוא מספק.
29	חוסר מלאי	Stock Out	בניהול מלאי: מצב שבו לא ניתן לספק ביקוש למוצרים מסיימים.
30	חיזוי	Forecasting	ניבוי התנהגות של תופעות שונות בעתיד, שניתן לכמת אותן.
31	חיזוי ביקוש	Demand Forecasting	פעולה שנועדה לעמוד על הביקוש הצפוי למוצר מוגמר (או שירות) כדי לתכנן את הייצור (או התהליך).

32	טכנולוגיה	Technology	ידע, כלים, מכונות וטכניקות המשמשים בתהליך ההמרה של תשומות למוצרים או שירותים.
33	ייצור	Production	תהליך של המרת חומר גלם למוצרים מוגמרים המיועדים למכירה.
34	ייצור בודד		ייצור מוצרים בודדים לפי הזמנה. המוצרים מורכבים בדרך כלל ממספר ניכר של חומרים ורכיבים.
35	ייצור המוני	Mass Production	ייצור מוצר בתקן קבוע ובכמויות גדולות על מנת להשיג יעילות הנובעת מיתרונות לגודל.
36	יצור לפי תהליכים דומים		ייצור בסדרות בינוניות לרוב, המכונות הן ספציפיות, אולם בשל הדמיון בין המוצרים ניתן לארגן את תהליכי הייצור באופן דומה, כאשר המכונות ניתנות להתאמה למוצרים נוספים. דוגמאות: טקסטיל, רהיטים, נעליים.
37	ייצור סידרתי		ייצור מוצרים בסדרות קטנות עד בינוניות לפי הזמנה או מלאי.
38	כושר ייצור	Production Capacity	הכמות המרבית של יחידות שניתן לייצר בתקופת זמן מסוימת במגבלת המשאבים הקיימים.
39	מדד	Index	אמת מידה כמותית המבטאת את מצבה של המערכת אשר אותה רוצים להעריך. המדד מאפשר להבחין בשינויים החלים בביצועי הארגון, בין שיפור ובין נסיגה.
40	מדד פריון	Productivity Index	מדד ביצוע המודד את יעילות הניצול של המשאבים, כגון: מספר יחידות התפוקה שמייצרת יחידת תשומה.
41	מדד תשומות	Input Index	מדד המתייחס לכמויות משאבים הדרושות לביצוע תהליך הייצור, השירות או ההמרה. מבוטא לרוב במושגים של יחידות תשומה ליחידות תפוקה וזמן.

<p>מודל היוצר מערכת קשרים מתמטית, המבטאת את עלות מדיניות המלאי כפונקציה של המשתנים השונים במטרה למצוא את הערכים של משתני ההחלטה שיביאו למזעור של עלות המלאי. מודל שנועד למצוא את הדרך המיטבית לשיפור אחזקת והגדרת רמות מלאי מזעריות ורמות הזמנת מלאי חדש.</p>	<p>Inventory Model</p>	<p>מודל מלאי</p>	<p>42</p>
<p>המודל הקלאסי לניהול מלאי - מודל דטרמיניסטי המאפשר קבלת פרמטרים מנחים לניהול מלאי: גודל הזמנה אופטימלי, מספר הזמנות, נקודת הזמנה, מלאי ביטחון וכו' תוך שאיפה למזעור עלויות ניהול מלאי. המודל נשען על ההנחות הבאות:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. קיים ביקוש קבוע ליחידת זמן. 2. אסור להגיע למצב של חוסר מלאי. 3. ההזמנות מתמלאות בקפיצות, כאשר קפיצה שווה לגודל ההזמנה. 	<p>E.O.Q Economic Order Quantity</p>	<p>מודל שיני משור (בניהול מלאי)</p>	<p>43</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. סחורה או שירות שהינם תוצאה של פעילות (או סידרת פעילויות) הממירות חומרים ותשומות לתוצר המתאים לשימוש הצרכן. 2. תוצר של תהליך המרה. 	<p>Product</p>	<p>מוצר</p>	<p>44</p>
<p>סחורות הגמורות באופן חלקי ואשר נדרשת עבודת עיבוד נוספת ו/או חומרים נוספים לצורך הפיכתם למוצרים סופיים.</p>	<p>Goods in Process</p>	<p>מוצרים בתהליך</p>	<p>45</p>
<p>כל מוצר הנובע או נגזר מייצור או מתהליך ייצור של המוצר העיקרי של הפירמה.</p>	<p>By Product</p>	<p>מוצר לוואי</p>	<p>46</p>
<p>סחורה שעברה את תהליך הייצור באופן מלא והיא מצויה למכירה או לשימוש (נקרא גם: תוצרת גמורה).</p>	<p>Finished Goods</p>	<p>מוצר מוגמר</p>	<p>47</p>

48	מחזור חיי מוצר	Product Life Cycle	השלבים אותם עובר מוצר מהשלב שבו פותח מוצר חדש והוחדר לשוק ועד דעיכתו ויציאתו מהשוק. שלבים אלה כוללים: חדירה, צמיחה, בגרות ודעיכה.
49	מחזור ייצור	Production Cycle	הזמן שחולף בין קניית חומרי גלם למלאי ועד שאלה הופכים למוצר מוגמר בתהליך הייצור של הפירמה.
50	מלאי	Inventory	מפעלים יצרנים וכן ארגונים מספקי שירות, צורכים חומרים לביצוע מטרות המתחייבות מעצם פעילותם. בכל ארגון ומפעל ניתן למצוא מלאי חומרים לסוגיו השונים: מלאי חומרי גלם, מלאי חלקים קנויים, מלאי תוצרת בתהליך, ומלאי תוצרת גמורה (מוצרים סופיים).
51	מלאי ביטחון	Buffer Stock	כמות חומרים הנשמרת במחסנים להבטחת תנודות בלתי צפויות במחיר, או לתקופה של מחסור כתוצאה משיבושים באספקה או מתצרוכת יתר הנובעת מאי דיוקים במפרטים, תחזיות שאינן מתקיימות או כל ביקוש בלתי רגיל אחר.
52	ממוצע נע	Moving Average	חישוב ממוצע תקופתי המתבסס על התקופות האחרונות בלבד ובכל פעם שמתווספת תקופה, מוסיפים אותה לחישוב הממוצע, אולם מורידים את התקופה המרוחקת.
53	ממוצע נע משוקלל	Weighted Average	ממוצע נע המייחס משקל יחסי לכל תקופה תוך התייחסות לשיקולים של: מדיניות, הכרת השוק... וכו'.
54	ממוצע נע משוקלל אקספוננציאלית		חישוב ממוצע תקופתי שבו משתמשים בנתוני כל התקופות, אולם במשקל יחסי הפוחת בצורה חזקתית.
55	מערך	-Layout -System	השיטה שלפיה מאורגן תהליך העבודה/הייצור בארגון.

<p>מערך עבודה המאורגן לפי מחלקות כשלכל אחת מהן שטח התמחות משלה. מתאים לסדרות ייצור קטנות של מוצרים דומים.</p>	<p>Specialization System</p>	<p>מערך לפי התמחות (מערך פונקציונלי)</p>	<p>56</p>
<p>מערך עבודה המאורגן על פי מוצר או שירות כאשר תחנת עבודה מסודרת לפי סדר פעולות הדרושות לביצוע המוצר. מתאים לייצור המוני, ייצור של מוצרים דומים או מוצרים כימיים בעלי תהליכים זהים.</p>	<p>Product Oriented System</p>	<p>מערך לפי מוצר</p>	<p>57</p>
<p>מערך עבודה המאורגן לפי מוצר גדול שלא ניתן להזיזו או שקשה מאוד לעשות זאת. הציוד מסודר באופן קבוע מסביב למוצר. (לדוגמא: בניית בית, הרכבת מטוס, אונייה).</p>	<p>Fixed Product Oriented System</p>	<p>מערך לפי מוצר עומד</p>	<p>58</p>
<p>ריכוז משאבים ואמצעים טכנולוגיים (כולל כ"א, ציוד מדידה וביקורת) הנמצאים בסמיכות גיאוגרפית, תחת כפיפות ארגונית אחת המשמשים לייצור מוצר או משפחת מוצרים בעלי מאפיינים זהים או דומים. מתאים לגישת טכנולוגיית הקבוצות (G.T) Group Technology.</p>		<p>מערך תאי</p>	<p>59</p>
<p>מדד המבטא עוצמת הקשר הליניארי בין שני משתנים אינטרוולים ואת כיוונו.</p>	<p>Pearson Correlation Coefficient</p>	<p>מקדם המתאם (מתאם פירסון)</p>	<p>60</p>
<p>שם כולל לכל הגורמים הנדרשים לשם ייצור מוצרים ושירותים (נקרא גם: תשומות - input).</p>	<p>Resources</p>	<p>משאבים</p>	<p>61</p>
<p>משאב "צוואר בקבוק" המגביל את יכולת הייצור של המערכת.</p>	<p>Critical Resource</p>	<p>משאב קריטי</p>	<p>62</p>
<p>בלוגיסטיקה עסקית: הפעולות הקשורות בתכנון הרכש והבקרה להשגת אותם מוצרים ושירותים הדרושים לארגון (גם: ניהול רכש).</p>	<p>Material Management</p>	<p>ניהול חומרים</p>	<p>63</p>

64	ניהול הייצור	Production Management	אותו חלק של ניהול העוסק ישירות בייצור מוצרים ושירותים.
65	ניהול התפעול	Operation Management	מונח הבא במקום ניהול הייצור ומבטא את העובדה כי הטכניקות השונות הכלולות בו חלות גם על ארגוני שירות ולא רק על מפעלי תעשייה.
66	נקודת איזון	Break Even Point	נקודה שבה ההוצאות (המשתנות והקבועות) במכירות או בתהליך ייצור שוות להכנסות. הנקודה הינה היקף הייצור בו הפדיון שווה לסה"כ ההוצאות, כלומר נקודת חיתוך בין השנים כאשר הרווח המתקבל בה שווה לאפס.
67	נקודת הזמנה	Order Level	כאשר רמת המלאי מגיעה לכמות מסוימת (התלויה בזמן אספקה וקצב צריכה) יש לקבוע הזמנה חדשה בגודל Q. כמות הפריטים אשר לכשרמת המלאי מגיעה אליה, יש לבצע הזמנה, היא נקודת ההזמנה.
68	נתיב קריטי (בניהול פרויקטים)	Critical Path	הנתיב אשר משך הזמן המצטבר של הפעולות לאורכו הוא הארוך ביותר מבין כל הנתיבים האחרים. זמן זה שווה לזמן המינימלי הדרוש לביצוע הפרויקט.
69	עיבוד	Processing	תהליך שבו הופך חומר אחד למוצר אחר, כתוצאה מסדרה עקבית ומתמשכת של פעולות, שבה עובר החומר משלב לשלב עד להשלמתו.
70	עץ מוצר הנדסי	Product Tree	תאור סכמטי של החלקים השונים המרכיבים מוצר מוגמר. בתכנון דרישות חומרים: ציון הפריטים, כמותם וסדר הרכבתם, הדרושים לצורך הרכבת מוצר אחד.

<p>תהליך המורכב משישה שלבים : העלאת רעיונות, ניפוי, ניתוח עסקי, פיתוח דגם, מבחני שוק. פעילות זו זוכה ברוב המדינות להשתתפות ועידוד הממשלה. בישראל, אחראי על הנושא - המדען הראשי במשרד המסחר והתעשייה.</p>	<p>New Product Development (NPD)</p>	<p>פיתוח מוצר חדש</p>	<p>71</p>
<p>משימה חד פעמית של אוסף פעולות אותן יש לבצע בסדר מסוים עם התחלה וסיום מוגדרים כאשר הסדר נקבע לפי שיקולים טכנולוגיים ולוגיסטיים. דוגמאות : פיתוח מערכת נשק ייחודית, בניית מטוס, הקמת מבנה, הקמת מפעל תעשייתי ... וכו'.</p>	<p>Project</p>	<p>פרויקט (מיזם)</p>	<p>72</p>
<p>שיטה אנליטית לתכנון, זימון ובקרה של פרויקט. השיטה מתארת את הפעולות השונות בעזרת רשת המחוברת בסדר לוגי של ביצוע. הקלט הוא הזמנים לפעולות השונות וסדר ביצוען והפלט הוא זה המציין את הפעולות הנמצאות על הנתיב הקריטי ואת מועדי ההתחלה והסיום של הפעולות השונות.</p>	<p>Pert Project Evaluation and Review Technique</p>	<p>פרט (רשת פרט)</p>	<p>73</p>
<p>שיטת Pert Cost בוחנת את כדאיות ההשקעה בזירוז (קיצור) פעולות מסוימות בפרויקט. השיטה מתייחסת לאלטרנטיבות הקיצור על גבי הנתיב הקריטי תוך בחינת המשמעות העלתית הנובעת מכך.</p>	<p>Pert Cost</p>	<p>פרט עלות (שיטה)</p>	<p>74</p>
<p>תחנת "צוואר הבקבוק" היא התחנה שקצב היצור שלה במערכת הוא הנמוך ביותר ולפיכך היא מעכבת את זרימתו השוטפת של התהליך ומכתיבה את קצב הייצור הכולל שלו (לעיתים תוך יצירת מצב של "בזבוז" (אי ניצול) כושר טכנולוגי של תחנות העבודה האחרות). מוגדרת גם כ"משאב האילוצ".</p>	<p>Bottleneck</p>	<p>צוואר בקבוק</p>	<p>75</p>

<p>אוסף של תחנות עבודה הממוקמות בצורה עוקבת או מקבילה, כאשר כל אחת מהן מבצעת פעולה או אוסף של פעולות על המוצר בתהליכי עיבודו השונים עד לקבלת המוצר הסופי. בכל תחנת עבודה ניתן למקם עובד אחד או יותר.</p> <p>הכמות המרבית של יחידות שניתן ליצר (או מספר מקבלי השירות המכסימלי) בתקופת זמן מסוימת במגבלת המשאבים הקיימים.</p>	<p>Production Line</p> <p>Capacity</p>	<p>קו ייצור</p> <p>קיבולת</p>	<p>76</p> <p>77</p>
<p>מספר יחידות תוצרת גמורה המיוצרות ביחידת זמן.</p>		<p>קצב ייצור (קצב תפוקת הקו)</p>	<p>78</p>
<p>הקו הישר הטוב ביותר לניבוי משתנה אחד על סמך המשתנה האחר.</p>	<p>Regression Analysis</p>	<p>רגרסיה ליניארית</p>	<p>79</p>
<p>תאור סכמטי של כל הפעולות. הרשת מבטאת את קשרי הקדימות הקיימים בין הפעולות, כלומר את הסדר הטכנולוגי והלוגיסטי הנדרש בפרויקט.</p>	<p>Network</p>	<p>רשת (בניהול פרויקטים)</p>	<p>80</p>
<p>גישה בניהול מלאי שנקודת המוצא שלה היא חוק פארטו 20/80.</p> <p>העיקרון המנחה הוא כי המאמץ המושקע בניהול מדיניות מלאי של פריט צריך להיות ביחס ישר לערך הצריכה שלו.</p> <p>על פי גישה זו יש לסווג את הפריטים ל 3 קבוצות A,B,C לפי סדר חשיבות יורד, הנקבע באמצעות מדדים כגון: הוצאה כספית, קריטיות של חוסר, זמינות וכו'.</p> <p>לכל קבוצה תקבע מדיניות ניהול מלאי ספציפית בהתאם לחשיבותה היחסית.</p>	<p>Pareto ABC</p>	<p>שיטת פארטו ABC</p>	<p>81</p>
<p>שיפור בשיטות ייצור המגדיל את התפוקה מבלי שהוא מחייב בהכרח שינוי בכמותן של התשומות הקבועות.</p>	<p>Technological Improvement</p>	<p>שיפור טכנולוגי</p>	<p>82</p>

<p>רעיון שרשרת הערך של מייקל פורטר מאוני הרווארד מזוהה ככלי לזיהוי צרכים ליצירת ערך גדול יותר ללקוח. כל חברה היא אוסף של פעילויות הנעשות כדי לתכנן, לייצר, לשווק, לספק ולתמוך במוצרה. שרשרת הערך מזהה את הפעילויות היוצרות ערך ועלות בעסק נתון.</p>	Value Chain	שרשרת הערך	83
<p>כל סידרה עוקבת של צעדים, פעולות, אירועים או מצבים מתחלפים, הקשורים ביניהם ומהווים סדר עבודה אחיד וקבוע (העברה מקלט לפלט).</p>	Process	תהליך	84
<p>תהליך ההופך תשומות שונות כגון חומרי גלם, משאבי אנוש והון לתפוקות רצויות (מוצרים ו/או שירותים). (סוג של תהליך המרה).</p>	Production Process	תהליך ייצור	85
<p>התוצאה המתקבלת מניסיון שיטתי להעריך גודלם של משתנים אי-ודאיים, או מצבים או אירועים עתידיים וכו', על ידי שימוש בנתונים קיימים, שיטות סטטיסטיות וכו'.</p>	Forecast	תחזית	86
<p>תחנת עבודה יכולה להיות מכונה המבצעת עבודה יחידה או מערך מכונות המבצע מספר פעולות. תחנת עבודה יכולה להיות עובד אחד המבצע מספר פעולות ביחד ויכולה להיות מורכבת ממספר עובדים המבצעים פעולה אחת או יותר.</p>		תחנת עבודה	87
<p>תהליך קביעה מראש של הגורמים הדרושים כדי להשיג סידרה של מטרות, במגמה להגיע אליהן בדרך היעילה ביותר על ידי הקצאה אופטימלית של מקורות מוגבלים.</p>	Planning	תכנון	88

<p>חיזוי צרכי הארגון בתחום מערך החומרים והשירותים, תכנונם ותזמונם. נועד לספק את המשאבים הדרושים בכמות ובזמן המתאימים כדי שהארגון יספק את הביקוש למוצרי / שירותיו בעלויות תפעול מזעריות.</p>	<p>Requirements Planning</p>	<p>תכנון דרישות</p>	<p>89</p>
<p>ניהול מדיניות מלאי ומדיניות ייצור של פריט ומרכיביו, בהנחה שהביקוש לפריט המורכב הוא ידוע תוך אינטראקציה בין קבצי הנתונים הקשורים בתפעול המערכת. תכנת M.R.P הינה מערכת ממוחשבת המספקת תשובה לשאלות: מה לרכוש, באיזה כמות ומתי דרוש החומר.</p>	<p>Material Requirement Planning M.R.P</p>	<p>תכנון דרישות חומרים</p>	<p>90</p>
<p>תכנון העוסק בשאלות: מהי הכמות שיש להזמין, מה גודל המשלוח ומתי להזמין. פרמטרים אלו מושפעים מגורמים שונים כמו: היקף הצריכה, מחזוריות העסקים, עלויות מלאי עודף ומלאי חסר, הוצאות אחזקת מלאי, תזמון הדדי של פריטים שונים וכו'.</p>	<p>Inventory Planning</p>	<p>תכנון מלאי</p>	<p>91</p>
<p>מערך של מודולי תוכנה יישומיים המקושרים ביניהם ומשתלבים זה בזה למערכת אינטגרלית אחת. מערכת ERP מאפשרת לנהל את הארגון על כל היבטיו- תכנון, ייצור, כספים, רכש, מלאי, תחזוקה, קשר עם ספקים, שירות לקוחות, מערך הזמנות, כוח אדם ועוד. המערכת מבצעת אופטימיזציה של משאבי הארגון על מנת להיענות לצורכי הלקוח במלואם ולענות על הצורך של זרימת נתונים תוך התייחסות לכל תהליך והשלכותיו.</p>	<p>ERP - Enterprise Resource Planning</p>	<p>תכנון משאבים ארגוני (מערכת ERP)</p>	<p>92</p>
<p>מונח כללי לענפי ייצור המעבדים חומרי גלם ומכשירים אותם לסיפוק צורכי האדם, על ידי הפיכתם למוצרים מוגמרים.</p>	<p>Industry</p>	<p>תעשייה</p>	<p>93</p>

זרם של מוצרים או שירותים המיוצרים בתהליך ייצור נתון בתוך תקופת זמן נתונה על ידי יחידה כלכלית. נמדד במונחים כספיים ובמונחים כמותיים.	Output	תפוקה	94
1. כל סוג של פעילות שבה עוסק הארגון 2. פונקציה בארגון הדואגת לייצור השוטף לפי דרישות קיימות.	Operation	תפעול	95
שם כולל לכל גורם הנדרש לשם ייצור תפוקות של מוצרים ושירותים (הון, ידע, עובדים, מכונות...).	Input	תשומה	96

ביבליוגרפיה מומלצת

1. * ארליך שלמה, **ניהול פרויקטים**, 2003. הוצאת אורט.
2. * ארליך שלמה, **שילוב תוכנת STORM בתכנון ופיקוח על הייצור**, 1999. הוצאת מט"ח.
3. * בשן אביבה, עדן שמעון, 2001. **ניהול התפעול והייצור**. סדרת מינהל עסקים. הוצאת לוגיק.
4. * גלוברזון שלמה, 2000. **ניהול התפעול ושיפור ביצועים**. הוצאת צ'ריקובר.
5. * גלוברזון שלמה, שטוב אבי, צביקאל עופר, 2012. **ניהול פרויקטים**. הוצאת דיונון.
6. * לביא צבי, 2000. **ניהול רכש הלכה למעשה**. משרד הבטחון - הוצאה לאור.
7. * קדם יעקב, אמיר יעקב, 2003. **ניהול מערכות תומכות החלטה**. הוצאת אורט
8. נחמיאס סטיבן, תרגום: בני בר-יוסף, 2003, **תכנון הייצור והתפעול - כרך א' - ב'** הוצאת האוניברסיטה הפתוחה.
9. שטוב אבי, מבוא להנדסת תעשייה, 2004, הוצאה האוניברסיטה הפתוחה, כרך א' - ב'
10. Nahmias S. 2001, **Production and Operations Analysis**, McGraw-Hill
11. **PMBOK Guide** גוף הידע בניהול פרויקטים (מהדורה עדכנית לשנת הלימוד)

* הביבליוגרפיה המומלצת מיועדת למורה.